

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-217896

(43)Date of publication of application : 10.08.2001

(51)Int.Cl.

H04L 29/08 H04B 7/26

H04L 1/00 H04M 3/26

(21)Application number : 2000-022042

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD

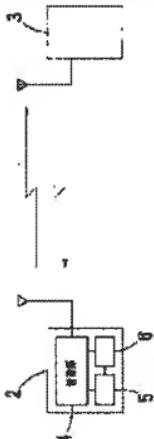
(22)Date of filing : 31.01.2000

(72)Inventor : KURITA MASANORI

MATSUMOTO KAZUNORI

ARAI TAKAYUKI

## (54) WIRELESS DATA COMMUNICATION SYSTEM



### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a wireless data communication system that can conduct wireless data communication at a speed as fast as possible with less communication error and without greatly lowering its data transmission efficiency.

**SOLUTION:** Prior to actual data communication, a test data block whose transmission speed is stepwise changed is transmitted and by evaluating an error rate of received data, a data transmission speed as fast as possible with less communication error is decided and actual data communication is conducted at a decided data transmission speed. A bit error rate count section 5 counts a bit error rate and a bit error rate discrimination section 6 discriminates whether or not this bit error rate is equal to or below a predetermined permissible

value.

(19)日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-217896

(P2001-217896A)

(43)公開日 平成13年8月10日(2001.8.10)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>  
 H 04 L 29/08  
 H 04 B 7/26  
 H 04 L 1/00  
 H 04 M 3/26

識別記号

F 1  
 H 04 L 1/00  
 H 04 M 3/26  
 H 04 L 13/00  
 H 04 B 7/26

7-21-17 (参考)  
 C 5 K 0 1 4  
 Z 5 K 0 1 9  
 3 0 7 C 5 K 0 3 4  
 M 5 K 0 6 7  
 K

審査請求 未請求 銘求項の数6 O L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願2000-22042(P2000-22042)  
 (22)出願日 平成12年1月31日(2000.1.31)

(71)出願人 000005832  
 松下電工株式会社  
 大阪府門真市大字門真1048番地  
 (72)発明者 栗田 昌典  
 大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株  
 式会社内  
 (72)発明者 松本 万典  
 大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株  
 式会社内  
 (74)代理人 100111556  
 弁理士 安藤 淳二 (外1名)

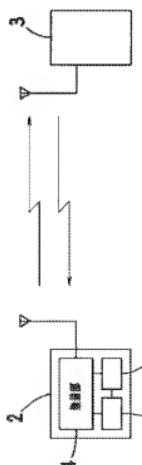
最終頁に続く

## (54)【発明の名称】 無線データ通信システム

## (57)【要約】

【課題】 データ伝送効率をあまり低下させないで、通信エラーが少なく、かつ、できるだけ速いデータ伝送速度での無線データ通信を行うことができる無線データシステムを提供する。

【解決手段】 実際のデータ通信に先立って、伝送速度を段階的に変化させるテストデータブロックを送信し、その受信データのエラー率を評価することにより、できるだけ高速で、かつ、通信エラーが少ないデータ伝送速度を決定し、決定したデータ伝送速度で実際のデータ通信を行う。ビットエラー率カウント部5がビットエラー率をカウントし、このビットエラー率があらかじめ定めた許容値以下であるかどうかをビットエラー率判定部6が判定する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】送信機と受信機とか電波を用いてデータ通信を行い、前記受信機は、前記送信機から受信した電波から受信データを復調する無線部と、前記受信データのピットエラー率をカウントするピットエラー率カウント部と、カウントされたパケットエラー率が許容値以下であるか否かを判定するピットエラー率判定部とを備えている無線データ通信システムにおいて、前記送信機が、実際のデータ通信に先立って、伝送速度を段階的に変化させるテストデータブロックを送信し、前記受信機が、受信したテストデータブロックのエラー率を評価することにより、できるだけ高速で、かつ、通信エラーが少ないデータ伝送速度を最適データ伝送速度として決定し、決定したデータ伝送速度で実際のデータ通信を行うように、前記送信機に通知することを特徴とする無線データ通信システム。

【請求項2】前記送信機が、実際のデータ通信に先立って、前記テストデータブロックを伝送速度の遅いブロックから順番に出し、

前記受信機は、前記エラー率が許容値以下の値から許容値を超える値に変化したときのブロックの直前のブロックの伝送速度を最適データ伝送速度として決定することを特徴とする請求項1記載の無線データ通信システム。

【請求項3】前記送信機が、実際のデータ通信に先立って、前記テストデータブロックを伝送速度の遅いブロックから順番に出し、

前記受信機は、前記エラー率が許容値を超える値から許容値以下の値に変化したときのブロックの伝送速度を最適データ伝送速度として決定することを特徴とする請求項1記載の無線データ通信システム。

【請求項4】前記受信機が、エラーピットとエラーピットとの間隔をカウントしてエラー分布を解析するためのエラーパターン解析部と、その解析結果に基づいてパケットエラー率が最小となる最適パケット長を決定するためのパケット長最適化部とを備え、前記パケット長最適化部を決定した最適パケット長が前記受信機から前記送信機に通知されることを特徴とする請求項1記載の無線データ通信システム。

【請求項5】周期的なエラーが検出されたときに、エラー発生区間で送信を停止する間欠期間を設けることを特徴とする請求項4記載の無線データ通信システム。

【請求項6】通信条件や通信環境に応じて、請求項2～5のいずれかの通信方法を選択するためのスイッチを設けたことを特徴とする請求項1記載の無線データ通信システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、データ伝送速度が可変である無線データ通信システムに関し、詳しくは、通信エラーが少ない適切なデータ伝送速度で無線データ

通信を行うための方法に関する。

【0002】

【従来の技術】データ伝送速度が可変である無線データ通信システムにあっては、できるだけ速いデータ伝送速度を得るために、変調データの多値化や多重化を行うことが一般的である。この場合、伝送速度が速くなるほど多値化数や多重化数が大きくなり、その分、他の機器から発せられるノイズの影響を受けやすく、通信エラーが発生しやすくなる。逆に、伝送速度を遅くすれば、他の機器から発せられるノイズに強く、通信エラーが発生しにくくなる。

【0003】従来、できるだけ高速のデータ伝送速度が要求される通信システムでは、最初に最も高速のデータ伝送速度での通信を試み、通信エラーが頻繁に発生する場合はデータ伝送速度を一段階下げて再度通信を試みる。そして、通信エラーが最も許容値以下に下かるまで、データ伝送速度を一段階ずつ下げながら通信を繰り返すことが行われていた。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】上記のように、従来の無線データ通信システムでは、実際のデータ通信を実行中に通信エラーが発生してから伝送速度を下げてデータの再送を行うので、ノイズ発生源となる機器が通信経路の近傍にある場合のような劣悪な通信環境下では、通信エラーが頻繁に発生し、その都度データの再送を繰り返すことになる。この結果、データ伝送効率が著しく低下する。

【0005】そこで、本発明は、データ伝送効率をあまり低下させないで、通信エラーが少なく、かつ、できるだけ速いデータ伝送速度での無線データ通信を行なうことができる無線データシステムを提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明による無線データ通信システムは、送信機と受信機が電波を用いてデータ通信を行い、前記受信機は、前記送信機から受信した電波から受信データを復調する無線部と、前記受信データのピットエラー率をカウントするピットエラー率カウント部と、カウントされたパケットエラー率が許容値以下であるか否かを判定するピットエラー率判定部とを備えている無線データ通信システムであって、前記送信機が、実際のデータ通信に先立って、伝送速度を段階的に変化させるテストデータブロックを送信し、前記受信機が、受信したテストデータブロックのエラー率を評価することにより、できるだけ高速で、かつ、通信エラーが少ないデータ伝送速度を最適データ伝送速度として決定し、決定したデータ伝送速度で実際のデータ通信を行なうように、前記送信機に通知することを特徴とする。

【0007】上記のような構成によれば、できるだけ高速で、かつ、通信エラーが少ないデータ伝送速度を実際

のデータ通信に先立って決定することができる。つまり、通信環境に応じた適切な伝送速度が実際のデータ通信の前に設定される。この結果、実際のデータ伝送の途中で伝送速度を再設定したり、データを再送したりする必要がほとんどなくなるので、データ伝送効率が向上する。

【0008】具体的な構成として、第1の構成では、前記送信機が、実際のデータ通信に先立って、前記テストデータブロックを伝送速度の遅いブロックから順番に送出し、前記受信機は、前記エラー率が許容値以下の値から許容値を超える値に変化したときのブロックの直前のブロックの伝送速度を最適データ伝送速度として決定する。

【0009】第2の構成では、前記送信機が、実際のデータ通信に先立って、前記テストデータブロックを伝送速度の遅いブロックから順番に送出し、前記受信機は、前記エラー率が許容値を超える値から許容値以下の値に変化したときのブロックの伝送速度を最適データ伝送速度として決定する。

【0010】また、前記受信機が、エラーピットとエラーピットとの間隔をカウントしてエラー分布を解析するためのエラーパターン解析部と、その解析結果に基づいてパケットエラー率が最小となる最適パケット長を決定するためのパケット長最適化部とを備え、前記パケット長最適化部を決定した最適パケット長が前記受信機から前記送信機に通知されることが好ましい。このようにして、パケット通信を行なう無線データ通信システムにおいて、実際のデータ通信に先立って最適パケット長を設定することができるので、パケットエラー率を最小に抑えると共に、再送処理の発生を少なくしてデータ伝送効率を向上することができる。

【0011】更に、周期的なエラーが検出されたときに、エラー発生区間で送信を停止する間欠期間を設けることが好ましい。例えば、電子レンジ（高周波加熱調理器）のように周期的なノイズを発生する機器が近くに存在する通信環境下において、例えば5 msec間又は10 msec間の間欠期間をもうけることにより、そのようなノイズによる通信障害を抑え、データ伝送効率を向上することができる。

【0012】また、通信条件や通信環境に応じて、上記のような複数の通信方法のうちのいずれか1つを選択するためのスイッチを設けることが好ましい。このようなスイッチは、通常は通信システムの設置後、電源投入時に一度操作すればよい。これにより、設置場所に固有の通信環境や通信条件に個別に対応することが容易になる。あるいは、実際のデータ通信を行なう時にビットエラー率が許容値を超えたときに自動的にスイッチを切り換えるようにしてもよいし、手動でスイッチを切り換えてよい。これにより、無線データ通信に際して発生する妨害波のような一時的な通信環境の悪化に対応すること

ができる。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照しながら本発明の実施形態を説明する。

【0014】図1は、本発明の第1実施形態に係る無線データ通信システムを示すブロック図である。この無線データ通信システムでは受信機2と送信機3とが電波を用いた無線データ通信を行う。なお、説明上、受信機2と送信機3とを区別しているが、通常は受信機能と送信機能を兼ね備えた複数の端末が双方向のデータ伝送を行う。

【0015】図1に示すように、受信機2は無線部4、ビットエラー率カウント部5、及びビットエラー率判定部6を有する。送信機3から送信すべき情報によってデジタル変調された電波が発せられ、これが受信機2によって受信される。受信された電波は無線部4で復調され、ビットエラー率カウント部5でビットエラー率がカウントされ、このビットエラー率があらかじめ定めた許容値以下であるか否かをビットエラー率判定部6が判定する。

【0016】図2は、本実施形態で用いられるテストデータブロックを示している。テストデータブロック20は、異なる伝送速度を有する複数のブロック20a、20b、20c、20dからなる。ブロック20a～20dの伝送速度は、それぞれ1Mbps、2Mbps、3Mbps、4Mbpsである。

【0017】本実施形態では、実際のデータ通信に先立って、送信機3は上記のテストデータブロック20を伝送速度の遅いブロック20aから順番に送出する。一般に、データ伝送速度が遅いほどビットエラー（通信エラー）が発生しやすいため、よりよい通信環境が要求される。上述のように、受信機2で受信された電波は無線部4で変調され、ビットエラー率カウント部5でビットエラー率がカウントされ、このビットエラー率が許容値以下であるかどうかをビットエラー率判定部6が判定する。ビットエラー率が許容値以下であれば、そのブロックの通信速度で実際のデータ通信を行なうことができると判断される。

【0018】テストデータブロック20のブロックが変わり、伝送速度が速くなると、やがてビットエラー率が許容値を超えたことがビットエラー率判定部6によって判定される。このとき、そのブロックの通信速度で実際のデータ通信を行なうことはできないと判断されるので、それより遅い一つ前のブロックの伝送速度で実際のデータ通信を行なうように、受信機2から送信機3へ知らせる。

【0019】このように、実際のデータ通信の前に、伝送速度を段階的に変化させるテストデータブロックを送信してビットエラー率を評価することにより、できるだけ高速で、かつ、通信エラーが少ないデータ伝送速度を

決定し、決定したデータ伝送速度で実際のデータ通信を行なう。したがって、通信環境に応じた適切な伝送速度が実際のデータ通信の前に設定される。この結果、実際のデータ伝送の途中で伝送速度を再設定したり、データを再送したりする必要がほとんどなくなるので、データ伝送効率が向上する。

【0020】上記の実施形態の変形例として、実際のデータ通信に先立って送信機3がテストデータブロック20を送出する際に、伝送速度の速いブロック20aからではなく、伝送速度の速いブロック20dから順番に送出するようにしてもよい。この場合、はじめのうちは、受信機2のピットエラー率判定部6が判定するピットエラー率が許容値を超えていたが、伝送速度の速いブロックに段階的に切り換えて行く過程で、ピットエラー率が許容値以下になる。このときのブロックの通信速度で実際のデータ通信を行なうことが可能であると判断し、その後通信速度が受信機2から送信機3へ報知される。

【0021】図3は、本発明の第2実施形態に係る無線データ通信システムの受信機を示すブロック図である。図1に示した構成と同じ機能を有する構成要素には同じ番号を付している。

【0022】この実施形態では、特にパケット通信を行う無線データ通信に関して、エラー分布（エラーピットの分布）の周期性を解析するためのエラーパターン解析部31と、解析したエラー分布の周期性に基づいてパケットエラー率が最小となるようにパケット長を設定するパケット長最適化部32とを受信機2に設けている。

【0023】図4は、エラーパターン解析部31とパケット長最適化部32の動作を説明するための図である。エラーパターン解析部31は、エラーピット41とエラーピット42との間隔（エラー間隔）をカウントする。パケット長最適化部32は、カウントされた複数のエラー間隔のうち、最も短いものを最適のパケット長とする。例えば図4に示すように、エラー間隔Aがエラー間隔Bよりも短い場合は、エラー間隔Aが最適のパケット長として洗濯される。

【0024】この最適のパケット長は受信機2から送信機3に通知され、このパケット長で送信機3から受信機2へのパケット通信が行われる。これにより、パケットエラー率が向上する。

【0025】また、所定間隔より短い間隔でエラーピットがある場合は、パケット長を変えることによるパケットエラー率の向上は困難であり、この場合はパケット長を初期値に戻すように受信機2から送信機3に通知される。

【0026】上記のような構成によりパケットエラー率を最小に抑えることができ、その結果、再送処理の発生が少なくなるので、データ伝送効率が向上する。

【0027】図5は、電子レンジ（高周波加熱調理器）からの放射雑音（ノイズ）を示している。例えば、商用

電源の周波数が50Hzの地域では、10msの間にまたは20msの周期でノイズが放射される。このような電子レンジからの放射ノイズによって通信エラーが引き起こされる場合は明らかに周周期があるので、それと分かる。この場合は、通信エラーが周期的に発生しやすい区間で5msの又は10msの間の送信停止期間（周期的な間欠期間）を設けることにより、電子レンジからの放射ノイズによる影響を少なくし、データ伝送効率を向上することができる。

10 【0028】通信条件や通信環境に応じて、上述の複数の通信方法のいずれかを選択するためのスイッチを設けてもよい。第1の選択肢では、実際のデータ通信に先立って、テストデータブロックを伝送速度の速いブロックから順番に送出し、段階的に伝送速度を上げながら、ピットエラー率が許容値を超えるブロックの直前の伝送速度を最適速度として求める。第2の選択肢では、実際のデータ通信に先立って、テストデータブロックを伝送速度の速いブロックから順番に送出し、段階的に伝送速度を上げながら、ピットエラー率が許容値以下になるブロ

20 ックの伝送速度を最適速度として求める。

【0029】第3の選択肢では、パケット通信を行う場合の最適パケット長を、エラーピット間隔の最も短い値に設定する。第4の選択肢では、通信エラーが周期的に発生しやすい区間で5msの又は10msの間の送信停止期間（周期的な間欠期間）を設ける。

【0030】上記のような選択肢のうちの一つを選択するスイッチは、通信システムの設置後、電源投入時に一度操作すればよい。このようにして、設置場所に固有の通信環境や通信条件に個別に対応することが容易になる。あるいは、実際のデータ通信を行なう際にピットエラー率が許容値を超えたときに自動的に設定モードが切り替わるようにしてもよいし、手動で切り換えるようにしてもよい。これにより、無線データ通信に際して発生する妨害波のような一時的な通信環境の悪化に対応することができる。

【0031】以上、本発明の実施形態について変形例を含めながら説明したが、本発明は、上記の実施形態及び変形例に限らず、種々の形態で実施することができる。

【0032】40 【発明の効果】以上に説明したように、本発明の無線データ通信システムによれば、実際のデータ通信に先立って、伝送速度を段階的に変化させるとテストデータブロックを送信し、その受信データのエラー率を評価することにより、できるだけ高速で、かつ、通信エラーが少ないデータ伝送速度を決定し、決定したデータ伝送速度で実際のデータ通信を行なうので、通信環境及び通信条件に応じた効率の良い無線データ通信を行なうことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施形態に係る無線データ通信システムを示すブロック図である。

【図2】実際のデータ通信の前に送信されるテストデータブロックを示す図である。

【図3】本発明の第2実施形態に係る無線データ通信システムの受信機を示すブロック図である。

【図4】エラーパターン解析部とパケット長最適化部の動作を説明するための図である。

【図5】電子レンジ（高周波加熱調理器）からの放射雑音（ノイズ）を示す図である。

【符号の説明】

\* 2 受信機

3 送信機

4 無線部

5 ビットエラー率カウント部

6 ビットエラー率判定部

20 テストデータブロック

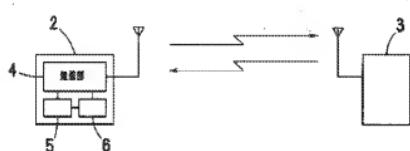
31 エラーパターン解析部

32 パケット長最適化部

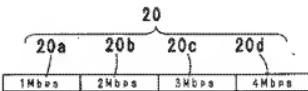
41 エラービット

\*

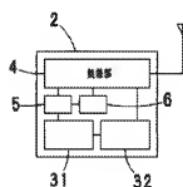
【図1】



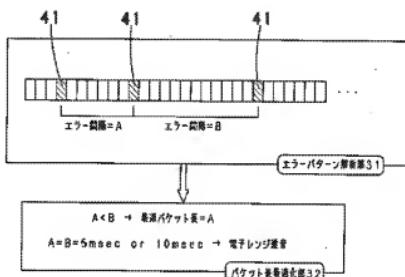
【図2】



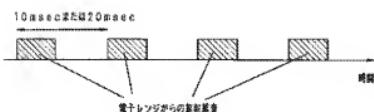
【図3】



【図4】



【図5】



## 【手続補正書】

【提出日】平成12年4月3日(2000.4.3)

【手続補正】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】請求項1

【補正方法】変更

【補正内容】

【請求項1】送信機と受信機とが電波を用いてデータ通信を行い、前記受信機は、前記送信機から受信した電波から受信データを復調する無線部と、前記受信データのビットエラー率をカウントするビットエラー率カウント部と、カウントされたビットエラー率が許容値以下であるか否かを判定するビットエラー率判定部とを備えている無線データ通信システムにおいて、

前記送信機か、実際のデータ通信に先立って、伝送速度を段階的に変化させるテストデータブロックを送信し、前記受信機が、受信したテストデータブロックのエラー率を評価することにより、できるだけ高速で、かつ、通信エラーが少ないデータ伝送速度を最適データ伝送速度として決定し、決定したデータ伝送速度で実際のデータ通信を行うように、前記送信機に通知することを特徴とする無線データ通信システム。

\* 【手続補正】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0006

【補正方法】変更

【補正内容】

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明による無線データ通信システムは、送信機と受信機とが電波を用いてデータ通信を行い、前記受信機は、前記送信機から受信した電波から受信データを復調する無線部と、前記受信データのビットエラー率をカウントするビットエラー率カウント部と、カウントされたビットエラー率が許容値以下であるか否かを判定するビットエラー率判定部とを備えている無線データ通信システムであって、前記送信機が、実際のデータ通信に先立って、伝送速度を段階的に変化させるテストデータブロックを送信し、前記受信機が、受信したテストデータブロックのエラー率を評価することにより、できるだけ高速で、かつ、通信エラーが少ないデータ伝送速度を最適データ伝送速度として決定し、決定したデータ伝送速度で実際のデータ通信を行うように、前記送信機に通知することを特徴とする。

## フロントページの続き

(72)発明者 新居 隆之

大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株  
式会社内

Fターム(参考) 5K014 AA01 EA08 FA12 GA02  
5K019 AC09 BA45 BB31 CC14 CC16  
CD05  
5K034 EF03 EE11 HH01 HH02 HH06  
HH63 MM08  
5K067 AA01 BB21 DD47 EE32 HH25